

Krótkie doniesienia • Short communications**Śródmiąższowa brachyterapia wysoką mocą dawki z podwyższeniem dawki (*boost*) w raku piersi**

Carla Alves de Oliveira, Maria do Amparo Moutinho, Armanda Matos,
Cristina Miranda, Gilberto Melo, Maria do Carmo Lopes

Brachyterapia z podwyższeniem dawki (tzw. „boost”) jest w wielu centrach onkologicznych procedurą standardową. Dostępnych jest kilka technik i schematów podawania dawki – część z nich wykorzystuje brachyterapię (niską mocą dawki lub wysoką mocą dawki), zaś część – elektrony. Poniżej prezentujemy procedurę opracowaną w naszym Instytucie. Dodatkowo prezentujemy nasze formularze zgłaszania dawki, które są niezbędne do przeprowadzenia w przyszłości analizy danych dotyczących wyników badań kontrolnych oraz do prób określenia możliwych czynników prognostycznych.

Breast cancer interstitial high dose-rate brachytherapy boost

Brachytherapy boost for breast cancer is a standard procedure in many oncological centres. There are several techniques and dose regimens available, some using brachytherapy (low dose-rate or high dose-rate) and some using electrons. We present the procedure developed at our Institute. In addition we illustrate our dose reporting forms which are essential for future data analysis of follow-up results and for studies of possible prognostic factors.

Słowa kluczowe: rak piersi, brachyterapia wysoką mocą dawki, podwyższenie dawki (*boost*), zgłoszenie dawki, baza danych

Key words: breast cancer, high dose-rate brachytherapy, boost treatment, dose reporting, database

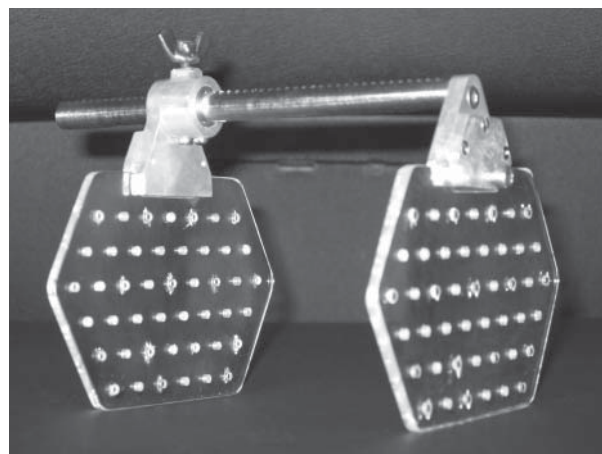
Wprowadzenie

Opisujemy stosowaną przez nas procedurę brachyterapii HDR (*high dose rate* – brachyterapia wysoką mocą dawki) techniką *boost*, stosowaną w leczeniu raka piersi, która została opracowana w naszym Instytucie. Opisujemy także formularz zgłaszania podanej dawki, który jest istotnym narzędziem dostarczającym dane umożliwiające ustalenie korelacji pomiędzy parametrami leczenia a jego wynikiem.

Materiał i metody

Pacjentom poddawanych resekcji guza (*tumorektomii*) pozostawiano w łóży po guzie klipsy chirurgiczne. Następnie poddawano ich radioterapii EBRT (*external beam radiation therapy* – radioterapia z zewnętrznym napromienianiem) (dawka frakcjonowana, 25 dawek po 2 Gy na dawkę) a potem, po dwutygodniowej przerwie, otrzymywali oni dodatkowo brachyterapię HDR techniką *boost* – 7 Gy lub 10 Gy podawane w dawce jednorazowej. W opisaniej procedurze stosowano giętki cewnik Nucletron Comfort oraz szablon własnego projektu (Ryc. 1) [1].

Przygotowanie symulacji przed implantacją jest wykonywane w oparciu o fluoroskopowe obrazy piersi pacjentki, uzyskiwane po umieszczeniu na niej specjalnie opracowanego szablonu symulacyjnego. Dzięki uwidocznieniu klipsów chirurgicznych można wstępnie określić liczbę i lokalizację igieł. Implantację przeprowadza się w znieczuleniu ogólnym w warunkach sali operacyjnej. Po implantacji cewników wykonywane jest badanie techniką tomografii komputerowej (CT) o grubości skanowanych warstw 3 mm w celu obrysowania obszaru CTV (*clinical*



Ryc. 1. Szablon opracowany do wykorzystania z systemem giętkich cewników. Skonstruowano także identyczny szablon zawierający ołowiane znaczniki



Ryc. 2. Przykład skanu CT z obrysowanym wokół chirurgicznych klipsów obszarem CTV

target volume – kliniczna objętość napromieniania) (Ryc. 2) oraz zaplanowania leczenia z wykorzystaniem systemu PLATO.

Kliniczna akceptacja planu leczenia opiera się na analizie rozkładu dawki oraz histogramów dawka-objętość (DVH), jak również na obliczeniu współczynnika pokrycia CI ($\geq 0,95$), współczynnika konformalnego COIN ($\geq 0,60$) [2, 3] oraz współczynnika przedawkowania OI (nie może przekraczać wartości procentowej odpowiedniej dla objętości 6 cm^3). Po zaakceptowaniu planu leczenia jest przesyłany do aparatu do brachyterapii i pacjent leczony jest z wykorzystaniem aparatu microSelectron-HDR typu *remote afterloader*.

Formularze zgłaszania dawki (Ryc. 3) zostały opracowane w celu stworzenia pełnej bazy danych dotyczących leczenia, która mogłaby być wykorzystana do zestawienia leczenia z jego wynikami. Zmienne zastosowane w tych formularzach, po przetłumaczeniu dla potrzeb tego artykułu z języka portugalskiego na język angielski, mogą być pomocne jako podstawowy zestaw innym centrom, które chciałyby opracować formularze dla gromadzenia danych o pacjentkach z rakiem piersi poddawanych

radioterapii. Skróty zastosowane w Rycinie 3 zostały przedstawione w Tabeli I.

W okresie pomiędzy lutym 2005 r. a grudniem 2006 r. leczeniu z wykorzystaniem opisanego protokołu poddano łącznie 30 pacjentów. Uzyskane dane są obecnie zapisane w arkuszu Excel, ale trwają prace nad opracowaniem bazy danych pakietu Matlab.

Wyniki

Średnia objętość CTV wynosiła $15,3 \text{ cm}^3$. Kryteria oparte na współczynnikach CI, OI oraz COIN zostały spełnione odpowiednio w 83%, 86% oraz 72% przypadków. Tylko u jednej pacjentki doszło do powikłania (w postaci wycieku z brodawki). Efekt kosmetyczny jest określany jako dobry. U żadnej z 30 pacjentek nie rozwinęły się

Tab. I. Skróty użyte w formularzu przedstawionym na Rycinie 3

Skrót	Rozwinięcie skrótu
MC_HEXA	Nazwa określająca szablon (Rycina 1), który występuje w dwóch odmianach: z rzędami posiadającymi pięć lub sześć pozycji
C-erb B2	Po leczeniu chirurgicznym badana jest charakterystyka komórek guza; C-erb B2 jest wynikiem nadmiernej ekspresji onkogenu HER2/neu, związanego z rakiem piersi. Obecność C-erb B2 jest wskaźnikiem złego rokowania, dotyczącym np. pooperacyjnej chemioterapii
TCS V2	Wersja aparatu microSelectron-HDR
S_k	Referencyjna kerma w powietrzu (uwolniona energia kinetyczna na jednostkę masy) w powietrzu
A_{app}	Rzeczywista aktywność źródła ^{192}Ir w aparacie microSelectron-HDR
TRAK	Całkowita kerma w powietrzu
Time Exp	Czas niezbędny do przeprowadzenia leczenia
D_{adm}	Podana dawka fizyczna
MCD	Średnia dawka centralna: dawka średnia jest mierzona w punktach bazowych
mTD	Minimalna dawka docelowa
DHI	Współczynnik homogenności dawki = MCD/D_{ref} , gdzie D_{ref} oznacza średnią dawkę referencyjną

Date: _____

<p style="text-align: center; font-size: 1.2em; margin: 0;">Patient Identification</p>	<p>Order No.: _____</p> <p>Physician: _____</p> <p>Physicist: _____</p>
--	---

Prescription Dose

Total Dose (Gy): _____ No of fractions: _____

Treatment Schedule: _____

Implant

Left Breast ☐

Transversal Impl. ☐

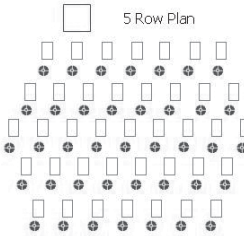
Right Breast ☐

Longitudinal Impl. ☐

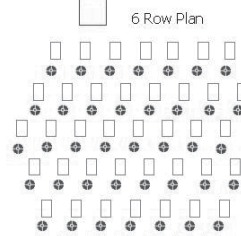
No of Surgical Clips = _____

Notes: _____

☐ 5 Row Plan



☐ 6 Row Plan



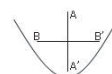
Physician(s): _____ Date: _____

Date: _____

Diagnosis Information

pTNM

Tumour dimensions (cm):



Height (AA') = _____

Width (BB') = _____

Depth = _____

Tumor Margin:

Free ☐ Insufficient ☐ With Invasion ☐

Intraductal Extense Component :

Yes ☐ No ☐

Hormonal Status :

Pre-Menopause ☐ Peri-Menopause ☐ Pos-Menopause ☐

Hormonal receptors:

Oestrogen	+	<input type="checkbox"/>	Progesterone	+	<input type="checkbox"/>
	-	<input type="checkbox"/>		-	<input type="checkbox"/>

In Situ:

Yes ☐ No ☐

Degree Differentiation :

I ☐ II ☐ III ☐ Undifferentiated ☐

C – erb B2:

$$+ \square - \square$$

BREAST INTERSTITIAL BRACHYTHERAPY - PHYSICS REPORT FORM -

Type of Surgery:

Quadrantectomy	<input type="checkbox"/>	Tumourectomy	<input type="checkbox"/>
Lumpectomy	<input type="checkbox"/>	Excision Biopsy	<input type="checkbox"/>

Family History :

Yes ☐ No ☐

Histological Type:

Ductal _____ Other: _____

Chemotherapy:

Yes ☐ No ☐

Adjuvant Chemotherapy :

Yes ☐ No ☐

Hormone Therapy:

Yes ☐ No ☐

Notes:

-

Physicist(s): _____		Date: _____				
Implant Description:						
Radionuclide: Ir-192		Treatment Unit: microSelectron HDR TCS V2				
Dosimetric System: _____						
Notes: _____						
Treatment Planning						
Optimization: _____		F: _____				
D_{ref} (cGy): _____		Step – Size (mm): _____				
Dose Distribution and Volumes of Interest						
Level 1						
MCD (cGy): _____		mTD (cGy): _____				
		DHI: _____				
Level 2						
CTV (cm³): _____		V_{Ref} (cm³): _____				
C1: _____		C2: _____				
		COIN: _____				
OI: _____		EI: _____				
		HI: _____				
Treatment Delivery						
Fraction	Date	S _K (cGy ² h ⁻¹)	A _{app} (Ci)	TRAK (cGy ²)	Time Exp. (min; s)	D _{adm} (cGy)
1						
2						
3						
4						
5						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Total Dose. (cGy) _____ TRAK (cGy²) _____ </div>						

Ryc. 3. Zestaw formularzy zgłoszeniowych: zalecenia, dane kliniczne, dane fizyczne

teleangiektazje, zaś włóknienie w miejscu wprowadzenia cewników obserwowano tylko w nielicznych przypadkach. Jak dotąd w opisywanej grupie nie doszło do nawrotu choroby, ale pełna ocena możliwa będzie dopiero po dłuższym okresie obserwacji.

Wnioski

Protokół leczenia raka piersi śródmiąższową brachyterapią z podwyższeniem dawki (*boost*) jest dobrze tolerowany. Wykonywanie symulacji implantacji umożliwia skuteczne określenie liczby niezbędnych cewników i pozwala na ich właściwą implantację. Wyniki kliniczne są bardzo obiecujące.

Carla Alves de Oliveira MD, PhD

Instituto Português de Oncologia de Coimbra de Francisco
Gentil
Entidade Pública Empresarial
Av. Bissaya Barreto
Coimbra 3000-075
Portugal
e-mail: calves@ipocoimbra.min-saude.pt

Piśmiennictwo

1. Alves C, Lopes MC, Fragoso M. Optimisation and clinical acceptance of interstitial brachytherapy breast implants. *Radiother Oncol* 2005; 75 suppl 1: S52.
2. Baltas D, Kolotas C, Geramani K i wsp. A conformal index (COIN) to evaluate implant quality and dose specification in brachytherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 1998; 40: 515-24.
3. Lopes MC, Alves C, Fragoso M. Quality assessment of image-based treatment planning of interstitial brachytherapy breast implants. *Radiother Oncol* 2005; 75 suppl 1: S52.
4. Alves C, Lopes MC, Matos A. Quality assessment of treatment plans, two years experience. *Radiother Oncol* 2006; 81 suppl 1: S271.

Otrzymano: 27 marca 2007 r.

Przyjęto do druku: 7 maja 2007 r.